

*Войцешко Елена Валерьевна,
методист, педагог-психолог первой категории
ГБОУ СОШ № 229*

Школьный исследовательский институт как инновационная форма организации образовательного процесса для обеспечения доступного качественного математического образования

В настоящее время серьезно изменяются представления о том, какой должна быть математическая подготовка в школе. Изучение математики в школе перестает концентрироваться вокруг задачи формирования предметных знаний и умений - необходимо ориентироваться на образовательные результаты совершенно иного типа. На первый план выходят задачи формирования интеллектуальной, исследовательской культуры школьников: способности учащегося самостоятельно мыслить, самому строить знание, опознавать ситуацию, требующую применения математики, и эффективно действовать с ней, используя приобретенные знания. Важной целью является развитие математического мышления и творческих способностей, необходимых для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений (техники, технологий) в будущей профессиональной деятельности, ориентированной на современные специальности [1].

В своем ежегодном обращении к Федеральному собранию Президент России В.В.Путин заявил: «Школьники должны учиться самостоятельно мыслить, работать индивидуально и в команде, решать нестандартные задачи, ставить перед собой цели и добиваться их, чтобы в будущем это стало основой благополучной, интересной жизни». При этом он подчеркнул, что современное качественное образование должно быть доступно для каждого ребенка. В «Концепции развития математического образования», утвержденной Распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 г. № 2506-р, отмечается, что математическое образование должно «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе, обеспечивать каждого обучающегося развивающей интеллектуальной деятельностью на доступном уровне» [2]. То есть необходимо предоставить каждому учащемуся (а не только одаренным, обучающимся в специализированных школах) возможность достижения высокого уровня подготовки с учетом его индивидуальных потребностей и способностей.

На современном этапе перед педагогическим сообществом стоит задача изменить подход к обучению математике со знаниевого (твердое и прочное усвоение образцов, методов и алгоритмов, основанное на запоминании) на деятельностный (освоение способов деятельности и мышления, позволяющих создавать, совершенствовать и применять методы и алгоритмы). Иными

словами, учащиеся должны понимать, как создается математическое знание, иметь собственный опыт математической деятельности, адаптированной к жизненным задачам. Математическая деятельность понимается нами как исследовательская деятельность, результатом которой является получение математического знания и способов его применения.

Под качеством математического образования следует понимать не простую сумму полученных учащимся знаний - гораздо важнее, чтобы выпускник школы был конкурентоспособным, социализированным, то есть был готов применять полученный багаж знаний в реальной жизни, имел развитое аналитическое мышление и навыки самообразования. Поэтому обеспечение математической грамотности школьников - первоочередная задача в деле обеспечения качественного школьного математического образования [4, с. 52].

Анализ международных исследований показывает, что основная проблема современного математического образования - неумение школьниками применять средства математического аппарата при решении практических задач различных областей. В докладе ЮНЕСКО математическая компетентность названа в числе ключевых, которыми должен овладеть современный человек. Это понятие является центральным и в исследованиях PISA. Оно определяется «как способность человека определять и понимать роль математики в мире, в котором он живет, выражать хорошо обоснованные математические суждения, использовать математику так, чтобы удовлетворять в настоящем и в будущем потребности, присущие творческому, заинтересованному и мыслящему гражданину. Исследования PISA так же отмечают, что в настоящее время отмечается снижение мотивации к изучению математики в целом.

Российское образование сегодня ставит перед собой задачи значительного повышения математического образования. Оценка уровня подготовки выпускников общеобразовательной школы по результатам международных исследований показала, что у наших школьников выше знания фактологического материала, умение воспроизводить и применять их в знакомой ситуации; ниже – интеллектуальные умения, связанные с решением задач, интеграцией знаний и применением их в незнакомых ситуациях и ситуациях, близких к реальной жизни.

Таким образом, перед школой стоит задача предоставления качественного математического образования для формирования умений применять учащимися полученные знания математики в решении диапазона жизненных задач и своей профессиональной деятельности, что предполагает ориентацию на успешную социализацию будущего выпускника, ориентированного на получение современных профессий, требующих технических и технологических навыков. Одним из актуальных инновационных разработок сегодня становится поиск форм, методов и подходов математического образования, нацеленного на решение этих задач [3].

Возрастает роль объединения разных предметов при изучении тем целого блока в одно целое на основе общего подхода как средства развития интеллектуальных творческих способностей учащихся. Это будет способствовать формированию целостного взгляда на мир, пониманию сущностных взаимосвязей, явлений и процессов. В связи с введением ФГОС идея использования на уроках межпредметных, метапредметных и надпредметных связей стала в последнее время предметом теоретических и практических разработок. Использование междисциплинарных предметов в школе – одно из направлений развития современного образования, в том числе и математического. Кроме того, для успешной интеграции в социум и адаптации в нем выпускнику современной школы необходимы практико-ориентированные знания. Именно поэтому встает вопрос об использовании междисциплинарного подхода, реализующего связь математики с другими учебными дисциплинами.

Особую актуальность приобретает использование в педагогическом процессе методов и методических приемов, позволяющих сформировать у учащихся навыки самостоятельного активного поиска, сбора и анализа необходимой информации, умения выдвигать гипотезы, делать выводы и строить умозаключения. Использование активных методов и форм позволяет совмещать знания и способы деятельности различных наук, направляющие школьников на самостоятельный творческий поиск, исследование. Здесь актуально применение проектных технологий, например, метод STEAM, так как математические дисциплины (прежде всего в их межпредметных связях) дают широкий простор для эффективного применения метода проектов, а это, в свою очередь, способствует усвоению необходимых школьнику знаний и формированию умений и навыков.

Таким образом, определены следующие противоречия математического образования:

- между возрастанием социальной значимости математики, и недостаточной разработанностью технологии эффективного управления предоставления качественного математического образования в школе;
- между требованиями, предъявляемыми государством и обществом к качеству математического образования, и недостаточной разработанностью теоретических и практических основ, педагогического инструментария, обеспечивающих выполнение данных требований;
- между требованиями к освоению обучающимися материала, большим его объемом и снижением мотивации обучающихся из-за однообразия форм и методов обучения;
- между требованиями ФГОС и барьерами, возникающими у учителя, связанными с освоением образовательных технологий, в силу различных причин (загруженность, сокращение учебной нагрузки и т.п.).

Выявленные противоречия обнаруживают наличие проблемы, которая заключается в поиске и обосновании путей и средств предоставления качественного математического образования в общеобразовательной школе.

Основной замысел проекта, направленного на повышение качества математического образования в ГБОУ средней школе №229, заключается в создании в школе Школьного исследовательского института (далее ШИИ, см. рисунок 1).



Рисунок 1.
Структура ШИИ (школьный исследовательский институт)

Главное назначение ШИИ - мотивировать учащихся к освоению математики через различные исследования, проектную деятельность, интеграцию урочной и внеурочной деятельности, учитывая достижения и методики традиционного математического образования. Опорой в мотивации будет служить целенаправленное развитие мотивов познавательного интереса, соревнования и успеха, саморазвития, самореализации и реализации образовательных проектов, мотивов взаимообучения и самообразования. Ценностями-целями в работе ШИИ будут служить следующие результаты: личные качества, УУД + метапредметные умения, функциональная грамотность, активность и массовость участия в конференциях и конкурсах, результаты олимпиад и ЕГЭ.

В структуре ШИИ будет инициировано образование разновозрастных сообществ детей и взрослых:

- *Лаборатории «Математика+»* по разным областям знания, сферам жизни, в которых взаимодействуют разные науки, например: лаборатория эффективного математического урока, лаборатория пространственного дизайна (интеграция искусства, техники, технологий, черчения и математики), лаборатория исторических ретроспектив и перспектив, лаборатория точных измерений (химии, биологии, математики, физики), лаборатория робототехники (взаимодействие информатики и математики). Работа лабораторий будет строиться с учетом технологий современной реальности (использование ИКТ проектного метода STEAM, робототехники, программы Telegram Messenger как средства мобильного обучения), дистанционное обучение (учащихся, выпадающих по тем или иным причинам из учебного процесса).

- *Сектор ШММО (школьное методическое межпредметное объединение)* включает увлеченных математикой педагогов, представителей совета самоуправления учащихся, социальных и сетевых партнеров, в том числе родителей. Основным технологическим инструментом организации урочной и внеурочной деятельности Лабораторий становится проект, выделение модулей в предметных областях по специально разработанном ШММО тематикам.

В деятельности ШИИ будут использованы такие нетрадиционные формы, как, например, Неделя математической логики, Неделя образовательного дизайна, Неделя математических исследований (в разных науках). Будут использоваться надпредметные программы «Математика и жизнь». Недели педагогической практики (уроки в младших классах, занятия по подготовке к ОГЭ, научно-методическое сообщество помощников учителей (с 5 класса). Неделя математики в профессиях. Неделя необычных уроков, межпредметный зачет и т.п.

- *Сектор ОТК:* Работа отдела технического контроля (ОТК) предполагает разработку диагностических материалов, обеспечивающих работу каждой лаборатории и эффективность деятельности ШИИ, решение задач инновационной деятельности. Также будет отдел контроля за качеством результатов научных исследований – обязательная проверка всех проектов на грамотное использование математических методов образовательных результатов + привлечение родителей + профориентация (математика в твоей профессии).

- *Сектор повышения квалификации учителя:* занимается внутрифирменным повышением квалификации учителя (в том числе и при привлечении внешних партнеров) по теме эксперимента, для работы предметных лабораторий, действующих в ШИИ.

- *Сектор нормативно-регламентирующей деятельности:* координирует деятельность методической работы в школе (обеспечивает целостный анализ реализации образовательных программ, программ внеурочной деятельности и дополнительного образования, направленных на предоставление качественного математического образования; способствует

совершенствованию учебно-методического обеспечения реализации проекта, анализирует процесс и результаты внедрения комплексных нововведений в образовательный процесс; обеспечивает экспертизу нормативных методических и управленческих документов. В компетенцию сектора нормативно-регламентирующей деятельности входит обсуждение вопросов и принятие решений по определению стратегии развития экспериментальной работы в ОУ, подготовке публикаций, разработке программ сотрудничества с сетевыми и социальными партнерами; развитие всех лабораторий и секторов в рамках проекта.

- *Экспертно-методический совет (ЭМС)*: осуществляет управление ШИИ. Оно состоит в структуризации организации деятельности, планировании, управлении, контроле, учете и анализе результатов деятельности в рамках проекта.

- *Сектор сетевых и социальных партнеров*: осуществляет межсетевое взаимодействие учреждений дополнительного образования детей, ОУ района/города, ВУЗов и др. с общеобразовательным учреждением с целью совместной реализации образовательных проектов и социальных инициатив в едином образовательном пространстве; обеспечивает расширение спектра общеобразовательных программ, направленных на реализацию основных направлений внеурочной деятельности, на создание условий доступности качественного математического образования обучающихся с разными потребностями; совершенствование системы повышения квалификации педагогов, обобщения и тиражирование педагогического опыта в условиях сетевого взаимодействия.

Идея проекта заключается в развитии нового уровня мышления – глобального, а не замкнутого в своей узкой специализации: активизации познавательной творческой деятельности учащихся, развитии познавательного интереса через проблемное обучение; вовлечение учащихся в самостоятельную практическую деятельность; развитие исследовательских навыков и умения принимать самостоятельное решение; формирование у учащихся современных представлений о целостности и развитии природы; формирование системного мышления; развитие интеллектуально-мыслительной деятельности человека, которая учит анализировать, интерпретировать информацию, находить возможные варианты решения поставленных жизнью задач, пользоваться математическими приёмами в их решении. Будет создана образовательная среда, максимально способствующая раскрытию способностей учащихся в области математики, охватывающая начальную, подростковую и старшую ступени школы.

Проведение уроков различных дисциплин с использованием предметных знаний по математике будет организовано в новых активных формах: квесты, бинарные уроки, комплексные уроки, межпредметные экскурсии, конференции, конкурсы, олимпиады, подготовка учащимися докладов межпредметного характера, использование в учебном процессе поисковых методов обучения, проблемно-познавательных задач, элементов

исследования, формирование навыков функционального чтения учителей и учащихся. Это позволит увеличить эффективность работы детей, причем многократно (см. рисунок 2).

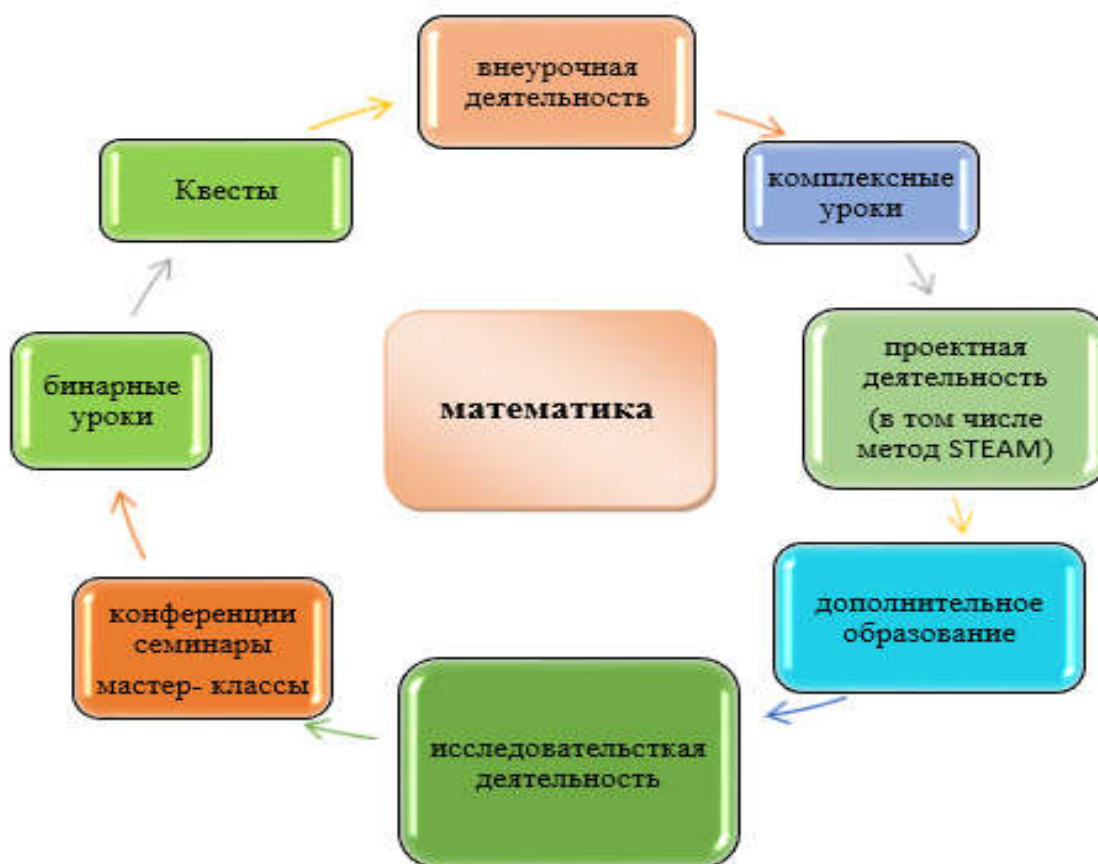


Рисунок 2.
Формы и методы организации деятельности школьников с использованием предметных знаний по математике

Систематическая реализация межпредметных связей в учебно-воспитательном процессе будет способствовать комплексному решению задач по воспитанию и формированию личности, так как именно межпредметные связи способствуют более продуктивному формированию у школьников познавательной активности, самостоятельности в выработке познавательных интересов и положительной мотивации учения. Использование метапредметной технологии в преподавании математики даст возможность развивать мышление у всех учеников. Суть такого подхода будет заключаться в создании учителем особых условий, в которых дети могут самостоятельно, но под руководством учителя найти решение задачи.

Формированию метапредметных компетенций на уроках математики будет способствовать не только решение задач, но и следующие формы, методы и приёмы: интерактивные технологии; метод сотрудничества; работа по алгоритму; метод исследовательской и проектной деятельности и др.

Все эти элементы организации учебно-познавательной деятельности школьников будут способствовать более продуктивной реализации принципа единства обучения, воспитания и развития школьников в учебном процессе, повысят мотивацию и познавательную активность учащихся; активизируют их мыслительную деятельность; будут способствовать формированию целостной научной картины мира, рассмотрению предмета, явления с нескольких сторон (теоретической, практической, прикладной); обладая большой информативной емкостью, будут способствовать увеличению темпа выполняемости учебных операций; позволят вовлечь каждого обучающегося в активную работу; исключат дублирование учебного материала, вследствие чего освободится учебное время для изучения другого явления; обеспечат благоприятный психологический климат для обучающегося и учителя в процессе обучения; будут способствовать снятию перенапряжения, перегрузки, утомляемости учащихся за счет переключения их на разнообразные виды деятельности, а значит, обеспечат здоровьесберегающий подход в обучении. Реализация проекта позволит предложить городской системе образования, апробированные практикой решения ряда актуальных задач:

- Восполнение дефицита реализации разноуровневых образовательных программ дополнительного математического образования.
- Восполнение дефицита высококвалифицированных преподавателей математики, демонстрирующих лучший педагогический опыт в общеобразовательной области «Математика».
- Снижение высокой тревожности со стороны родителей по причине нехватки ресурсов для обеспечения качественного математического образования для детей.
- Обеспечение педагогического просвещения родителей и развития математической культуры среди жителей Санкт-Петербурга.
- Обеспечение взаимодействия социальных партнеров и школы.
- Обеспечение общественно-профессиональной экспертизы качества предоставления математического образования.
- Разработка проектов нормативно-правовых документов, методических материалов, рекомендаций, отражающих опыт решения проблемы доступности и качества математического образования в средних образовательных учреждениях Санкт-Петербурга.

Библиографический список

1. Знаменская О.В., Белоконь О.И. Институциональные условия и динамика становления исследовательской и математической компетентностей в старшей школе / IV Всесибирский конгресс женщин математиков: Материалы конф. Под ред. Г.М. 1
2. Концепции развития математического образования РФ. [электронный ресурс] URL: <https://xn--80abucjiibhv9a.xn-->

p1ai/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B/3894 (Дата доступа: 23.04.2018).

3. Марченко И. Н. Проблемы изучения математики и пути их решения [электронный ресурс] URL: https://kopilkaurokov.ru/matematika/prochee/problemy_izucheniia_matiematiki_i_puti_ikh_riesheniia (Дата доступа: 24.04.2018).

4. Метельский Н.В. Дидактика математики: Общая методика и ее проблемы. /Учебн. пособие для вузов – 2е изд., перераб. – Мн.: Издво БГУ, 1982. – 256 с.